

## PENGARUH KONSENTRASI ADSORBAT TERHADAP EFEKTIVITAS PENURUNAN LOGAM Fe DENGAN MENGGUNAKAN *FLY ASH* SEBAGAI ADSORBEN

### *THE EFFECT OF ADSORBATE CONCENTRATION ON THE EFFECTIVENESS OF DECREASING Fe USING FLY ASH AS ADSORBEN*

**Candra Irawan**

*Politeknik Negeri Balikpapan Jl. Soekarno hatta Km.8 Balikpapan*

*E-mail: candra.irawan@poltekba.ac.id*

#### ABSTRAK

*Adsorpsi merupakan peristiwa dimana zat padat mempunyai kecenderungan untuk menyerap atau menarik molekul gas atau cairan. Salah satu faktor yang mempengaruhi adsorpsi adalah pengaruh konsentrasi adsorbat karena semakin naik konsentrasi adsorbat maka proses adsorpsi juga akan meningkat. Tahapan penelitian antara lain preparasi fly ash, aktivasi fly ash dengan HCl, mengetahui unsur kimia pada fly ash menggunakan XRF, pengaruh konsentrasi adsorbat dengan waktu 60 menit, berat fly ash 2,5 g dan kecepatan mengaduk 100 rpm. Dengan variasi konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm dengan pH 5. Sedangkan hasil yang diperoleh jumlah massa Fe teradsorpsi yang mampu diadsorpsi oleh adsorben abu layang masih meningkat hingga konsentrasi 50 ppm..*

**Kata kunci:** *Fly ash, konsentrasi dan adsorpsi.*

#### ABSTRACT

*Adsorption is a solid event that has a tendency to absorb or attract gas or liquid molecules. One of the factors that influence adsorption is the effect of the concentration of the adsorbate because the higher the concentration of the adsorbate, the adsorption process will also increase. The research stages included fly ash preparation, activation of fly ash with HCl, knowing the chemical elements in fly ash using XRF, the effect of the concentration of the adsorbate in 60 minutes, fly ash weight of 2.5 g and stirring speed of 100 rpm. With variations in concentrations of 10, 20, 30, 40 and 50 ppm with pH 5. While the results obtained by the amount of adsorbed Fe mass which can be adsorbed by fly ash adsorbent still increase to a concentration of 50 ppm ...*

**Keywords:** *Fly ash, concentration and adsorption*

#### PENDAHULUAN

Adsorpsi merupakan peristiwa dimana zat padat mempunyai kecenderungan untuk menyerap atau menarik molekul gas atau cairan pada permukaannya (Oscik, 1982).

Faktor-faktor yang mempengaruhi adsorpsi antara lain (Weber, 1972), (Sawyer and McCarty, 1987):

1. Pengocokan  
Kecepatan adsorpsi dipengaruhi oleh difusi pori yang bergantung pada kecepatan pengocokan dalam system. Difusi pori umumnya mencapai optimum bila kontak system terjadi dengan pengocokan yang kuat.
2. Luas Permukaan Adsorben

Luas permukaan adsorben mempengaruhi tersediannya tempat adsorpsi. Makin besar luas permukaan adsorben makin besar pula adsorpsi yang dilakukan.

3. Jenis Adsorben  
Adsorben mempunyai cirri tersendiri dalam proses adsorpsi. Adsorben polar cenderung untuk menyerap adsorbat polar.
4. Kemurnian adsorben  
Sifat adsorben yang mempengaruhi adsorpsi adalah kemurnian adsorben. Kemurnian adsorben dapat ditingkatkan melalui proses aktivasi. Adsorben buatan sering digunakan karena mempunyai kemurnian yang tinggi.

5. Temperatur  
Reaksi pada adsorpsi biasanya terjadi secara eksotermis. Kecepatan adsorpsi akan naik pada temperatur yang lebih rendah dan akan turun pada temperatur lebih tinggi.
6. pH Larutan  
pH merupakan salah satu faktor yang paling menentukan pada peristiwa adsorpsi. pH larutan dapat mempengaruhi nilai adsorpsi karena pH menentukan derajat disosiasi adsorbat. Selain itu pH juga mempengaruhi muatan permukaan adsorben sehingga mengubah kemampuannya menyerap senyawa organik dan anorganik dalam bentuk ion.
7. Konsentrasi adsorbat  
Adsorpsi akan meningkat dengan kenaikan konsentrasi adsorbat. Adsorpsi akan tetap jika terjadi kesetimbangan antara konsentrasi adsorbat yang diserap dengan konsentrasi adsorbat yang tersisa dalam larutan.

Adapun mekanisme adsorpsi adalah sebagai berikut :

1. Molekul adsorbat berpindah menuju lapisan terluar dari adsorben.
2. Adsorben Abu layang mempunyai luas permukaan pori yang besar sehingga dapat melakukan penyerapan terhadap adsorbat.
3. Sebagian adsorbat ada yang teradsorpsi di permukaan luar, tetapi sebagian besar teradsorpsi di dalam pori-pori adsorben dengan cara difusi.
4. Bila kapasitas adsorpsi masih sangat besar, sebagian besar molekul adsorbat akan teradsorpsi dan terikat di permukaan. Tetapi bila permukaan pori adsorben sudah jenuh dengan adsorbat maka akan terjadi dua kemungkinan, yaitu : a) . Terbentuk lapisan adsorpsi kedua, ketiga dan seterusnya. dan b) Tidak terbentuk lapisan adsorpsi kedua, ketiga dan seterusnya sehingga adsorbat yang belum teradsorpsi akan terus berdifusi keluar pori.

## METODOLOGI

### Bahan

Larutan  $\text{FeCl}_3$  (10, 20, 30, 40 dan 50 ppm), *fly ash* 2,5 gram, akuades, kertas saring, HCl dan NaOH (p.a).

### Alat

Alat XRF, ayakan 150 dan 180 mesh, timbangan analitik, alat gelas, pH meter Onilob dan alat pengaduk tipe H-SR-200.

### Tahapan Penelitian

#### Karakterisasi fly ash dengan XRF

Karakterisasi dengan *X-Ray Fluorescence* (XRF) dilakukan terhadap sampel serbuk abu layang yang belum dan sudah diaktivasi dengan larutan HCl pada variasi konsentrasi 4M, 6M dan 8M dimana sampel berupa serbuk dimasukkan ketempat sampel kemudian dilakukan XRF selama 10 menit.

#### Penentuan konsentrasi optimum terhadap adsorpsi logam Fe

Larutan  $\text{FeCl}_3$  masing-masing sebanyak 50 mL (7 sampel) dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50 ppm ditambah adsorben abu layang dengan berat optimum kemudian diaduk dengan kecepatan 100 rpm selama waktu optimum. Selanjutnya larutan disaring dengan menggunakan kertas saring dan filtratnya diambil sebanyak 5 mL kemudian diukur absorbansinya menggunakan SSA dengan panjang gelombang 248,3 nm. Setelah itu dibuat kurva antara massa Fe teradsorpsi dengan konsentrasi adsorbat. Dari kurva tersebut akan didapatkan konsentrasi optimum.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mengetahui unsur dari fly ash dengan XRF

Untuk mengetahui unsur pada abu layang dengan menggunakan instrumen XRF. Hasil karakterisasi dengan XRF abu layang sebelum aktivasi dan setelah aktivasi dengan HCl 4M, 6M dan 8M ditunjukkan pada Tabel 1.

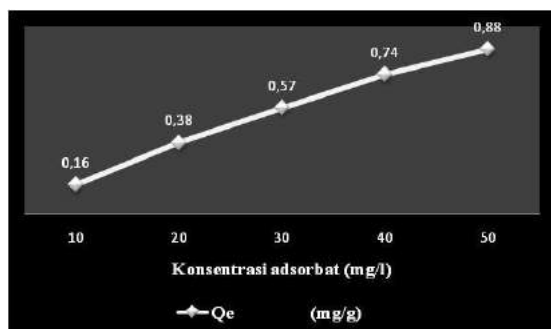
Tabel 1. Komposisi unsur abu layang hasil dari XRF

No	Unsur	Persentase			
		belum aktivasi	HCl 4M	HCl 6M	HCl 8M
1	Fe	42,4	33,8	38,5	10,3
2	Ca	28,4	8,99	12,6	8,6
3	Si	16,5	47,8	34,4	50,75
4	Al	6,1	0,1	0,1	35,4
5	K	1,77	3,49	3,06	0

dengan HCl.

### 5.1. Pengaruh Konsentrasi Adsorbat terhadap Adsorpsi logam Fe

Pengaruh konsentrasi adsorbat terhadap adsorpsi logam Fe oleh abu layang dilakukan pada variasi konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 mg/L, waktu kontak 60 menit, massa adsorben 2,5 g, kecepatan pengocokan 100 rpm dan pH = 5. Hasil dari penentuan pengaruh konsentrasi adsorbat terhadap persen adsorpsi disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Kurva pengaruh variasi konsentrasi terhadap massa Fe teradsorpsi.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa jumlah massa Fe teradsorpsi yang mampu diadsorpsi oleh adsorben abu layang masih meningkat hingga konsentrasi 50 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa adsorben abu layang belum mencapai kesetimbangan artinya adsorben abu layang masih mampu mengadsorpsi Fe diatas konsentrasi 50 ppm.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan aktivasi adsorben *fly ash* menggunakan HCl berpengaruh terhadap karakteristik adsorben abu layang dengan meningkatnya persentase unsur Si dan adsorben abu layang masih mampu mengadsorpsi Fe diatas konsentrasi 50 ppm.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi adsorbat yang dapat mengadsorpsi logam Fe lebih optimum.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mewakili penulis mengucapkan terima kasih kepada STMIK Balikpapan khususnya LPPM STMIK Balikpapan yang sudah memfasilitasi kami untuk mempublikasi Jurnal penelitian kami.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Oscik, J. *Adsorption*. John Willey & Sons, Inc. New York (1982).
- [2] Sawyer. C.N., dan Mc Carty, P. L., *Chemistry For Engeeneering, 3<sup>rd</sup> ed*, New York: Mc Graw- Hill Book Company (1987).
- [3] Weber, Jr.W.J., *Physics Chemical Process for Water Quality Control*, New York: John Wiley Interscience (1977).